

ВЕСЦІ

НАЦЫЯНАЛЬнай АКАДЭМІІ НАВУК БЕЛАРУСІ

СЕРЫЯ ХІМІЧНЫХ НАВУК 2015 № 3

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ

СЕРИЯ ХИМИЧЕСКИХ НАУК 2015 № 3

ЗАСНАВАЛЬНІК – НАЦЫЯНАЛЬНАЯ АКАДЭМІЯ НАВУК БЕЛАРУСІ

Часопіс выдаецца са студзеня 1965 г.

Выходзіць чатыры разы ў год

ЗМЕСТ

НЕАРГАНІЧНАЯ ХІМІЯ

- Калинина Л. А., Михайличенко Т. В., Ушакова Ю. Н., Клындюк А. И., Красуцкая Н. С. Электрохимическое легирование кислороддефицитных оксидов $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ и PrBaCuFeO_{5+x} серой..... 5
- У Цэз, Башкиров Л. А., Слонская С. В., Шевченко С. В., Шамбалёв В. Н. Магнитные свойства постоянных магнитов на основе феррита стронция М-типа с замещением ионов Sr^{2+} ионами Sm^{3+} , Gd^{3+} и ионов Fe^{3+} ионами Zn^{2+} , Co^{2+} 11

КАЛОЎДНАЯ ХІМІЯ

- Комаров В. С. Синтез мезопористых силикагелей и определение их удельной поверхности..... 17

АНАЛІТЫЧНАЯ ХІМІЯ

- Лещёв С. М., Зайдель А. В., Кондрев В. С., Антончик В. В., Кожич Д. Т. Роль природы углеводородного радикала органических неэлектролитов в эффективности гидратации их функциональных групп 22
- Заяц М. Ф., Заяц М. А., Лещёв С. М., Петрашкевич Н. В. Определение остаточных количеств гербицида Аденго в кукурузе методом диссоциативной экстракции..... 27

ФІЗІЧНАЯ ХІМІЯ

- Козыревич М. Е., Малащенко Н. В., Стрельцов Е. А., Мазаник А. В., Кулак А. И. Влияние редокс-потенциала электролита на фотоэлектрохимические свойства оксоиодида висмута 34
- Сидоренко А. Ю., Сеньков Г. М., Агабеков В. Е. Изомеризация α -пинена в присутствии алюмосиликата, модифицированного соляной и фосфорной кислотами 39

Чапланова Ж. Д., Муравский А. А., Агабеков В. Е., Грачева Е. А., Микулич В. С., Ларикова С. Н. Фотоиндуцированный дихроизм тонких пленок на основе бисазопроизводного салициловой кислоты и поливинилпирролидона.....	45
--	----

АРГАНІЧНАЯ ХІМІЯ

Ковганко Н. В., Ананич С. К., Чернов Ю. Г., Кашкан Ж. Н., Баханович Л. В. Синтез и инсектицидная активность новых 1,2-диацил-1-алкилгидразинов, содержащих фрагменты 3,5-диметил- и галогенбензойных кислот.....	51
Дикусар Е. А., Петкевич С. К., Поткин В. И., Стёпин С. Г. Синтез азометинов на основе производных 4-аминобензолсульфамида.....	56
Ковганко Н. Н., Ковганко В. Н., Слабко И. Н. Синтез и антимикобактериальные свойства сложных эфиров фторсодержащих бензальдоксимов и пиразинкарбоновой кислоты.....	70

БІЯАРГАНІЧНАЯ ХІМІЯ

Копоть В. А., Сергеев Г. В., Гилеп А. А., Усанов С. А. Субстратная специфичность рекомбинантной стероид 21-гидроксилазы человека и влияние цитохрома b_5 на ее активность.....	74
Гайдукевич И. В., Махров М. В., Гилеп А. А., Докукина Т. В. Молекулярное типирование <i>CYP2D6</i> , <i>CYP2C9</i> , <i>CYP2C19</i> , <i>CYP1A2</i> и <i>MDR1</i> в персонализации психофармакотерапии.....	82
Литвинко Н. М., Скоростецкая Л. А., Герловский Д. О. Влияние <i>N</i> (фосфонометил)-глицина на фосфолиполитическую реакцию с участием фосфолипазы A_2	91

ГЕАХІМІЯ

Рябова Л. Н., Залыгина И. А. Характеристика загрязнений почвенного покрова Припятского Полесья в Брестской области.....	101
--	-----

ТЭХНІЧНАЯ ХІМІЯ І ХІМІЧНАЯ ТЭХНАЛОГІЯ

Дихтиевская Л. В., Шломина Л. Ф., Шевчук В. В. Использование эмульсолов в качестве собирателей глинисто-карбонатных шламов при флотации калийных руд.....	111
Новиков А. О., Темрук В. И., Хмызов И. А., Горжанов В. В., Соловьева Т. В. Влияние модификации наполнителя на его распределение в бумаге, содержащей хлопковую целлюлозу.....	116
Бобкова Н. М., Трусова Е. Е., Дамуть А. С. Синтез и свойства светорассеивающих стекол для светодиодных источников света.....	120

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ 2015 № 3

Серия химических наук

на русском, белорусском и английском языках

Журнал зарегистрирован в Министерстве информации Республики Беларусь,
свидетельство о регистрации № 390 от 18.05.2009

Тэхнічны рэдактар В. А. Т о ў с т я

Камп'ютарная вёрстка С. М. К а с ц ю к

Здадзена ў набор 07.07.2015. Падпісана ў друк 07.08.2015. Выхад у свет 26.08.2015. Фармат $60 \times 84^{1/8}$.

Папера афсетная. Друк лічбавы. Ум. друк. арк. 14,88. Ул.-выд. арк. 16,4. Тыраж 66 экз. Заказ 146.

Кошт нумару: індывідуальная падпіска – 83 600 руб., ведамасная падпіска – 203 287 руб.

Выдавец і паліграфічнае выкананне:

Рэспубліканскае ўнітарнае прадпрыемства «Выдавецкі дом «Беларуская навука». Пасведчанне аб дзяржаўнай рэгістрацыі выдаўца, вытворцы, распаўсюджвальніка друкаваных выданняў № 1/18 ад 02.08.2013.

ЛП № 02330/455 ад 30.12.2013. Вул. Ф. Скарыны, 40, 220141, Мінск.

© Выдавецкі дом «Беларуская навука».
Весці НАН Беларусі. Серыя хімічных навук, 2015

PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS

CHEMICAL SERIES 2015 N 3

FOUNDER IS THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS

The Journal is published since January, 1965

The Journal is issued four times a year

CONTENTS

INORGANIC CHEMISTRY

- Kalinina L. A., Mikhajlichenko T. V., Ushakova Yu. N., Klyndyuk A. I., Krasutskaya N. S.** Electrochemical doping of oxygen-deficient $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ and PrBaCuFeO_{5+x} oxides with sulfur 5
- Wu Ze, Bashkurov L. A., Slonskaya S. V., Shauchenka S. V., Shambalyov V. N.** Magnetic properties of permanent magnets based on M-type strontium ferrite with Sr^{2+} substituted by Sm^{3+} and Gd^{3+} and Fe^{3+} substituted by Zn^{2+} and Co^{2+} 11

COLLOIDAL CHEMISTRY

- Komarov V. S.** Synthesis of mesoporous silica gels and determination of their specific surface 17

ANALYTICAL CHEMISTRY

- Leshchev S. M., Zaidzel A. U., Kondrev V. S., Antonchik V. U., Kozhich D. T.** The role of hydrocarbon chain nature in organic non-electrolytes in the efficiency of their functional groups' hydration 22
- Zayats M. F., Zayats M. A., Leshchev S. M., Petrashkevich N. V.** Determination of the Adengo pesticide residual amounts in corn by dissociative extraction 27

PHYSICAL CHEMISTRY

- Kozyrevich M. E., Malashchonak M. V., Streltsov E. A., Mazanik A. V., Kulak A. I.** The effect of the electrolyte redox potential on photoelectrochemical properties of bismuth oxiodide 34
- Sidorenko A. Yu., Sen'kov G. M., Agabekov V. E.** Isomerization of α -pinene in presence of aluminosilicate modified by hydrochloric and phosphoric acids 39
- Chaplanova Zh. D., Muravsky A. A., Agabekov V. E., Gracheva E. A., Mikulich V. S., Larykava S. N.** Photoinduced dichroism of thin films based on a salicylic acid bis-azo derivative and (poly)vinylpyrrolidone 45

ORGANIC CHEMISTRY

- Kauhanka M. U., Ananich S. K., Charnou Y. G., Kashkan Z. N., Bakhanovich L. V.** Synthesis and insecticidal activity of new 1,2-diacyl-1-alkylhydrazines containing fragments of halogenated benzoic acids and 3,5-dimethylbenzoic acid 51
- Dikusar E. A., Petkevich S. K., Potkin V. I., Stepin S. G.** Synthesis of (E)-azomethines from 4-aminobenzene-sulfonamide (streptocidum) derivatives 56
- Kauhanka M. M., Kauhanka U. M., Slabko I. N.** Synthesis and antimycobacterial properties of fluorinated benzaldoxime esters and pyrazinecarboxylic acid esters 70

BIOORGANIC CHEMISTRY

- Kopats V. A., Sergeev G. V., Gilep A. A., Usanov S. A.** Substrate specificity of recombinant steroid 21-hydroxylase *H. sapiens* and the effect of cytochrome b_5 on its activity 74

Haidukevich I. V., Makhrov M. V., Gilep A. A., Dokukina T. V. Molecular typing of <i>CYP2D6</i> , <i>CYP2C9</i> , <i>CYP2C19</i> , <i>CYP1A2</i> and <i>MDR1</i> in personalization of psychopharmacotherapy	82
Litvinko N. M., Skorostetskaya L. A., Gerlowski D. O. The effect of N-(phosphonomethyl)glycine on phospholytic reaction catalysed by phospholipase A ₂	91

GEOCHEMISTRY

Ryabova L. N., Zalyhina I. A. Characterization of soil pollutants in Pripyat Polesye, Brest region	101
---	-----

TECHNICAL CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING

Dikhtievskaya L. V., Shlomina L. F., Shewtsuk W. W. Using emulsions as collectors for clay-carbonate slimes in flotation of potash ores	111
Novikov A. O., Temruk V. I., Khmyzov I. A., Gorzhanov V. V., Solovyova T. V. The effect of filler modification on its distribution in paper containing cotton cellulose	116
Bobkova N. M., Trusova E. E., Damut' A. S. Synthesis and properties of light-diffusing glasses for LED light sources	120

РЕФЕРАТЫ

УДК 546.22:544.6.018.462:543.551.4:544.022.347:548.736.442.6

Калинина Л. А., Михайличенко Т. В., Ушакова Ю. Н., Клындюк А. И., Красуцкая Н. С. **Электрохимическое легирование кислороддефицитных оксидов $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ и PrBaCuFeO_{5+x} серой** // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. хім. навук. 2015. № 3. С. 5–10.

Проведено электрохимическое введение гетеропримеси – серы – в кислороддефицитные перовскиты (КДП) $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ и PrBaCuFeO_{5+x} с помощью сульфидионпроводящих твердых электролитов (CaPr_2S_4 и BaSm_2S_4). Контроль за составом легированных серой КДП осуществляли методом электропроводности в сочетании с методом ЭДС. Предложен механизм встраивания серы в кристаллическую решетку нестехиометрических слоистых КДП $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ и PrBaCuFeO_{5+x} . Рассчитаны парциальные молярные величины растворения микроколичеств серы в PrBaCuFeO_{5+x} .

Табл. 2. Ил. 3. Библиогр. – 8 назв.

УДК 541.124 + 546.431

У Цзэ, Башкиров Л. А., Слонская С. В., Шевченко С. В., Шамбалёв В. Н. **Магнитные свойства постоянных магнитов на основе феррита стронция М-типа с замещением ионов Sr^{2+} ионами Sm^{3+} , Gd^{3+} и ионов Fe^{3+} ионами Zn^{2+} , Co^{2+}** // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. хім. навук. 2015. № 3. С. 11–16.

Твердофазным методом на воздухе при температуре 1473 К получены образцы ферритов $\text{Sr}_{1-x}\text{Sm}_x\text{Fe}_{12-x}\text{M}_x\text{O}_{19}$, $\text{Sr}_{1-x}\text{Gd}_x\text{Fe}_{12-x}\text{M}_x\text{O}_{19}$ ($\text{M}^{2+} - \text{Zn}^{2+}, \text{Co}^{2+}$), $(\text{Ba}_{0,5}\text{Sr}_{0,5})_{1-x}\text{Sm}_x\text{Fe}_{12-x}\text{Co}_x\text{O}_{19}$ ($x = 0; 0,1; 0,2; 0,3$) и феррита-алюмината $\text{SrFe}_{9,5}\text{Al}_{2,5}\text{O}_{19}$. Установлено, что изотропные постоянные магниты из ферритов $\text{Sr}_{0,9}\text{Sm}_{0,1}\text{Fe}_{11,9}\text{Co}_{0,1}\text{O}_{19}$, $(\text{Ba}_{0,5}\text{Sr}_{0,5})_{0,9}\text{Sm}_{0,1}\text{Fe}_{11,9}\text{Co}_{0,1}\text{O}_{19}$ имеют более высокие значения остаточной магнитной индукции (B_r), коэрцитивной силы (B_H) и энергетического произведения $(BH)_{\text{max}}$, чем изотропный постоянный магнит из феррита $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$. Использование добавки $\text{SrFe}_{9,5}\text{Al}_{2,5}\text{O}_{19}$ позволяет повысить коэрцитивную силу и энергетическое произведение $(BH)_{\text{max}}$ изотропных постоянных магнитов из твердых растворов ферритов $\text{Sr}_{0,9}\text{Sm}_{0,1}\text{Fe}_{11,9}\text{Co}_{0,1}\text{O}_{19}$, $(\text{Ba}_{0,5}\text{Sr}_{0,5})_{0,9}\text{Sm}_{0,1}\text{Fe}_{11,9}\text{Co}_{0,1}\text{O}_{19}$.

Табл. 1. Ил. 3. Библиогр. – 15 назв.

УДК 541.183

Комаров В. С. **Синтез мезопористых силикагелей и определение их удельной поверхности** // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. хім. навук. 2015. № 3. С. 17–21.

Впервые разработан метод и проведены расчеты поверхности мезопор твердых тел, содержащих, кроме мезопор, различные объемы микропор. Показано, что предложенный метод определения поверхности мезопор с достаточно высокой степенью достоверности решает эту задачу. Установлено, что формальное применение метода БЭТ для определения удельной поверхности адсорбентов данного типа по ряду причин, которые указаны в статье, невозможно. Для определения поверхности однородных мезопористых адсорбентов предложен метод, исключающий ряд процедур, связанных с установлением количества адсорбированных молекул и величиной их посадочной площадки. Метод прост при его практическом использовании.

Табл. 1. Ил. 3. Библиогр. – 13 назв.

УДК 542.061

Лецев С. М., Зайдель А. В., Кондрев В. С., Антончик В. В., Кожич Д. Т. **Роль природы углеводородного радикала органических незлектролитов в эффективности гидратации их функциональных групп** // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. хім. навук. 2015. № 3. С. 22–26.

Для экстракционной системы *n*-октан–вода проведен сравнительный анализ величин инкрементов функциональных групп органических незлектролитов ($I_{\text{ф}}$) различных классов (углеводороды, азот-, кислород-, галоген-, серосодержащие вещества), в молекулы которых входят различные углеводородные радикалы (*n*-алкильный, аллильный, бензильный, винильный, фенильный, 1- и 2-нафтильные и 9-антрильный). Найдено, что увеличение электроотрицательности углеводородного радикала ведет к росту $I_{\text{ф}}$, достигающему 3,7 единиц. Для всех монозамещенных групп кроме фтора замена алкильного радикала на арильный приводит к росту $I_{\text{ф}}$ на 0,6–1,2 единицы. Наиболее важными факторами, определяющими рост $I_{\text{ф}}$, оказались природа и число углеводородных заместителей, полярность связей между атомами функциональной группы и наличие на этой группе подвижных электронных пар.

Табл. 2. Ил. 1. Библиогр. – 7 назв.

УДК 543.054

Заяц М. Ф., Заяц М. А., Лещёв С. М., Петрашкевич Н. В. **Определение остаточных количеств гербицида Аденго в кукурузе методом диссоциативной экстракции** // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. хім. навук. 2015. № 3. С. 27–33.

При 20 ± 1 °С изучено распределение тиенкарбазон-метила и ципросульфамида между хлороформом и водными буферными растворами с рН 3–10. Основываясь на полученных экспериментальных данных, разработана экстракционная методика пробоподготовки зерна и зеленой массы кукурузы для последующего определения в них тиенкарбазон-метила и ципросульфамида методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Методика пробоподготовки обеспечивает получение хроматограмм без пиков, интерферирующих с пиками определяемых веществ, и характеризуется 72–88% извлечением тиенкарбазон-метила и ципросульфамида. Методика позволяет определять тиенкарбазон-метил и ципросульфамид на уровне, равном или ниже максимально допустимого для кукурузы, утвержденного в Республике Беларусь.

Табл. 4. Ил. 3. Библиогр. – 9 назв.

УДК 544.6:544.52

Козыревич М. Е., Малащенко Н. В., Стрельцов Е. А., Мазаник А. В., Кулак А. И. **Влияние редокс-потенциала электролита на фотоэлектрохимические свойства оксоиодида висмута** // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. хім. навук. 2015. № 3. С. 34–38.

Изучено фотоэлектрохимическое поведение полупроводникового оксоиодида висмута BiOI в растворах, содержащих $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}/[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ либо I_3^-/I^- редокс-систему. Обнаружен эффект инверсии знака фототока при изменении электродного потенциала. Показано, что данный эффект определяется как термодинамическими условиями – изменением положения зоны проводимости BiOI и равновесного потенциала $E_{\text{Ox/Red}}$, так и кинетическим фактором – скоростью захвата фотогенерированных носителей тока адсорбированными частицами окислителя или восстановителя. Фотоэлектрохимический процесс является диффузионно-лимитированным и величина фототока в значительной степени является функцией поверхностных концентраций окисленной и восстановленной форм редокс-системы. Специфическая структура BiOI покрытия, состоящего из тонких пластинчатых кристаллитов (40–60 нм), обеспечивает хороший контакт их поверхности с реакционной средой и высокую эффективность фотоиндуцированных процессов.

Ил. 2. Библиогр. – 16 назв.

УДК 541.128

Сидоренко А. Ю., Сеньков Г. М., Агабеков В. Е. **Изомеризация α -пинена в присутствии алюмосиликата, модифицированного соляной и фосфорной кислотами** // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. хім. навук. 2015. № 3. С. 39–44.

Исследован процесс каталитической изомеризации α -пинена в присутствии природного алюмосиликата (Al-Si РБ), модифицированного растворами соляной и фосфорной кислот. Установлено влияние кислотной обработки на состав, структуру и каталитическую активность Al-Si РБ. Наибольшая конверсия α -пинена и максимальных выход целевых продуктов реакции (камфен, дипентен) наблюдается в присутствии алюмосиликата, обработанного 50 мл/г 10% HCl . Определена продолжительность работы катализатора. Показана возможность рециклинга отработанного раствора соляной кислоты.

Табл. 4. Ил. 5. Библиогр. – 11 назв.

УДК 539.23:547–304.4:535.012

Чапланова Ж. Д., Муравский А. А., Агабеков В. Е., Грачева Е. А., Микулич В. С., Ларикина С. Н. **Фотоиндуцированный дихроизм тонких пленок на основе бисазопроизводного салициловой кислоты и поливинилпирролидона** // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. хім. навук. 2015. № 3. С. 45–50.

Методом центрифугирования сформированы многослойные композиционные пленки на основе калий 4,4'-бис[1-(4-оксибутил-3-карбоксилат)фенилазо]дифенила (АВА-2422), диспергированного в матрице поливинилпирролидона, и оптически прозрачного соолигомера стирола с циклогексадиеном (5:95 мас.%).

Установлено, что фотоиндуцированная *транс-цис*-изомеризация красителя в матрице ПВП протекает по реакции первого порядка с эффективной константой скорости $k_{\text{эфф}} = 5,45 \times 10^{-5} \text{ с}^{-1}$. Композиционные пленки на основе АВА-2422 оптически анизотропны, характеризуются высоким дихроичным отношением и низкой шероховатостью.

Ил. 4. Библиогр. – 15 назв.

УДК 547.298 + 547.298.61

Ковганко Н. В., Ананич С. К., Чернов Ю. Г., Кашкан Ж. Н., Баханович Л. В. **Синтез и инсектицидная активность новых 1,2-диацил-1-алкилгидразинов, содержащих фрагменты 3,5-диметил- и галогенбензойных кислот** // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. хім. навук. 2015. № 3. С. 51–55.

Разработаны методы синтеза новых 1,2-диацил-1-алкилгидразинов – близких структурных аналогов известных экистероидных агонистов галофенозида и метоксифенозида, используемых в сельском хозяйстве в качестве био-

рациональных инсектицидов гормонального действия. Характерной особенностью строения целевых соединений является наличие 3,5-диметилбензоильной группировки при N-1 и галогенбензоильных остатков при N-2 *трет-*бутилгидразинового фрагмента. Обнаружено, что два из синтезированных веществ по токсичности для колорадского жука превосходят известный экдистероидный агонист метоксифенозид.

Табл. 1. Библиогр. – 12 назв.

УДК 547.576 + 547.786 + 547.788

Дикусар Е. А., Петкевич С. К., Поткин В. И., Стёпин С. Г. Синтез азометинов на основе производных 4-аминобензол-сульфамида // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. хім. навук. 2015. № 3. С. 56–69.

Представлен синтез функционально замещенных ароматических (*E*)-азометинов – производных 4-аминобензол-сульфамида (стрептоцида), полученных конденсацией замещенных бензальдегидов ванилинового ряда и стрептоцида в среде метанола с выходом 70–82%.

Табл. 6. Ил. 3. Библиогр. – 21 назв.

УДК 547–304.6, 547.539.1, 615.012.1

Ковганко Н. Н., Ковганко В. Н., Слабко И. Н. Синтез и антимикобактериальные свойства сложных эфиров фтор-содержащих бензальдоксимов и пиазинкарбоновой кислоты // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. хім. навук. 2015. № 3. С. 70–73.

Синтезирован ряд сложных эфиров оксимов фторсодержащих бензальдегидов и пиазинкарбоновой кислоты. Целевые соединения получены этерификацией оксимов пиазинкарбоновой кислотой в присутствии *N, N'*-дициклогексилкарбодимиды и *N, N*-диметиламинопиридина. Изучены антимикобактериальные свойства синтезированных соединений.

Табл. 1. Библиогр. – 16 назв.

УДК 577.151.42

Копоть В. А., Сергеев Г. В., Гилеп А. А., Усанов С. А. Субстратная специфичность рекомбинантной стероид 21-гидроксилазы человека и влияние цитохрома *b₅* на ее активность // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. хім. навук. 2015. № 3. С. 74–81.

Цитохром CYP21 человека (стероид 21-гидроксилаза) был экспрессирован в клетках *Escherichia coli* DH5 α (экспрессионный уровень составил 150 нмоль белка на 1 литр культуральной среды). Использование двух последовательных колоночных хроматографий позволило получить белок высокой степени очистки, обладающий специфической 21-гидроксилазной активностью по отношению к прогестерону, 17 α -гидроксипрогестерону и 11-гидроксипрогестерону. В данной работе проводился скрининг стероидов как потенциальных субстратов для белка. Впервые доказано, что 11-гидроксипрогестерон является эндогенным субстратом CYP21. Показано, что цитохром *b₅*, в отличие от его эффекта на CYP17A1, не оказывает влияния на 21-гидроксилазную активность CYP21 по отношению к прогестерону, 11-гидроксипрогестерону и 17-гидроксипрогестерону, что свидетельствует о разных механизмах регуляции двух изоформ цитохрома P450 в мембранах эндоплазматического ретикулума коры надпочечников.

Табл. 2. Ил. 3. Библиогр. – 21 назв.

УДК 577.217.5:575.113.2:615.015.43

Гайдукевич И. В., Махров М. В., Гилеп А. А., Докукина Т. В. Молекулярное типирование CYP2D6, CYP2C9, CYP2C19, CYP1A2 и MDR1 в персонализации психофармакотерапии // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. хім. навук. 2015. № 3. С. 82–90.

Разработаны точные воспроизводимые методики определения полиморфизма генов CYP 450, участвующих в биотрансформации лекарственных средств, и транспортера лекарственных средств MDR1. На основе данных методик разработан фармакогенетический тест, а также алгоритм интерпретации данных молекулярного типирования пациентов по исследуемым полиморфизмам, позволяющий персонализировать психофармакотерапию и повысить ее эффективность.

Табл. 3. Ил. 3. Библиогр. – 11 назв.

УДК 577.152.3

Литвинко Н. М., Скоростецкая Л. А., Герловский Д. О. Влияние *N*(фосфонометил)-глицина на фосфолиполитическую реакцию с участием фосфолипазы A_2 // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. хім. навук. 2015. № 3. С. 91–100.

Изучено влияние *N*(фосфонометил)-глицина (глифосата) – действующего вещества гербицида «Шквал» в широком диапазоне концентраций (1–1000 мкг/мл) на фосфолиполитическую реакцию, катализируемую панкреатической фосфолипазой A_2 (ФЛА $_2$, КФ 3.1.1.4), в условиях, близких к пищеварению в двенадцатиперстной кишке (рН 8,0, температура 37 °С, мицеллярная форма ФХ). Двумя независимыми методами, характеризующими накопление продуктов фосфолиполиза – лизофосфатилхолина (с использованием ТСХ) и жирной кислоты (с регистрацией под ее

действием спектральных изменений *MetHb*), установлено разнонаправленное действие глифосата на активность ФЛА₂: в присутствии безопасных для человека и животных доз (до 100 мкг/мл) – активация в 1,4 раза, а под действием запредельных доз (до 1000 мкг/мл) – ингибирование до 20% остаточной активности. Ингибиторная активность глифосата в концентрации 0,5 мМ при ферментативном гидролизе ФХ в мицеллярной фазе характеризуется величиной K_p , равной 24 мМ, а ингибирование носит конкурентный характер. Показано, что экспресс-метод на основе использования *in vitro* фосфолипидной реакции в качестве простой модели процесса разрушения фосфолипидов пищи и клеточных мембран перспективен в целях предварительной оценки безопасности пестицидов для человека и животных.

Табл. 2. Ил. 4. Библиогр. – 35 назв.

УДК 631.445.15(476.7)

Рябова Л. Н., Залыгина И. А. **Характеристика загрязнений почвенного покрова Припятского Полесья в Брестской области** // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. хім. навук. 2015. № 3. С. 101–110.

Изучено геохимическое состояние почвенного покрова Припятского Полесья в Брестской области. Установлены основные источники загрязнений почв химическими соединениями и составлены карты-схемы пространственного их распределения. Рассчитаны площади загрязнения почв нитратами, сульфатами, хлоридами и тяжелыми металлами.

Табл. 3. Ил. 8. Библиогр. – 7 назв.

УДК 622.765.06

Дихтневская Л. В., Шломина Л. Ф., Шевчук В. В. **Использование эмульсолов в качестве собирателей глинисто-карбонатных шламов при флотации калийных руд** // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. хім. навук. 2015. № 3. С. 111–115.

Проведены исследования по разработке эффективных собирателей глинисто-карбонатных примесей при флотационном обогащении калийных руд. Показано, что использование собирателей шламов в виде эмульсолов на основе карбоновых кислот обеспечивает их высокую устойчивость к высаливающему действию электролитов и интенсифицирует шламовую и последующую сильвиновую флотации калийной руды.

Табл. 4. Ил. 1. Библиогр. – 9 назв.

УДК 676.224:676.014.42

Новиков А. О., Темрук В. И., Хмызов И. А., Горжанов В. В., Соловьева Т. В. **Влияние модификации наполнителя на его распределение в бумаге, содержащей хлопковую целлюлозу** // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. хім. навук. 2015. № 3. С. 116–119.

Для достижения высоких печатных свойств бумаги широко используется наполнение бумажной массы. Карбонатный наполнитель, получаемый из мрамора, – мраморный кальцит – обладает низким содержанием посторонних примесей (до 1%) и высокой белизной (до 97%), что делает его перспективным для специальных видов бумаги для печати. Для достижения высокой степени удержания наполнителя в композиции и обеспечение максимально равномерного и высокого содержания его в верхнем и нижнем (сеточном) слоях бумаги применен прием модифицирования наполнителя катионным крахмалом. Модифицирование мраморного кальцита катионным крахмалом обеспечило положительный эффект, заключающийся в направленном концентрировании наполнителя в обоих поверхностных слоях бумаги. Доказано, что при увеличении в композиции бумаги доли хлопковой целлюлозы, характер распределения модифицированного наполнителя – с концентрированием в поверхностных слоях, что означает возможность получения качественной печати на бумаге, обладающей повышенной долговечностью.

Табл. 2. Ил. 2. Библиогр. – 7 назв.

УДК 666.1.01

Бобкова Н. М., Трусова Е. Е., Дамуть А. С. **Синтез и свойства светорассеивающих стекол для светодиодных источников света** // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. хім. навук. 2015. № 3. С. 120–124.

Приведены результаты синтеза светорассеивающих стекол на основе фосфатного глушителя в системе $ZnO-P_2O_5-SiO_2$ с дополнительным введением постоянных добавок CaO , Na_2O , K_2O и B_2O_3 (в сумме 25 мас.%). Получены светорассеивающие стекла, обладающие высокой просвечиваемостью. Основной светорассеивающей фазой являются ликвационные капли диаметром 0,15–0,2 мкм, обогащенные K_2O , ZnO и P_2O_5 , на основе которых выделяются кристаллы соединения $KZnP_2O_5$.

Табл. 2. Ил. 4. Библиогр. – 11 назв.

**ELECTROCHEMICAL DOPING OF OXYGEN-DEFICIENT $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$
AND PrBaCuFeO_{5+x} OXIDES WITH SULFUR**

Summary

Sulfur as a heteroadditive has been incorporated into oxygen-deficient $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ and PrBaCuFeO_{5+x} perovskites (ODP) using sulfur-ion-conducting solid electrolytes (CaPr_2S_4 and BaSm_2S_4). Composition of ODPs doped by sulfur was monitored by measuring electrical conductivity in combination with EMF method. The mechanism of sulfur incorporation into crystal lattice of nonstoichiometric layered $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ and PrBaCuFeO_{5+x} ODP has been proposed. Partial molar dissolution values of sulfur trace amounts in PrBaCuFeO_{5+x} have been calculated.

*ZE WU, L. A. BASHKIROV, S. V. SLONSKAYA, S. V. SHAUCHENKA,
V. N. SHAMBALYOV*

**MAGNETIC PROPERTIES OF PERMANENT MAGNETS BASED ON M-TYPE STRONTIUM FERRITE
WITH Sr^{2+} SUBSTITUTED BY Sm^{3+} AND Gd^{3+} ; AND Fe^{3+} SUBSTITUTED BY Zn^{2+} AND Co^{2+}**

Summary

$\text{Sr}_{1-x}\text{Ln}_x\text{Fe}_{12-x}\text{M}_x\text{O}_{19}$ ($\text{Ln}^{3+} - \text{Sm}^{3+}, \text{Gd}^{3+}; \text{M}^{2+} - \text{Co}^{2+}, \text{Zn}^{2+}$) and $(\text{Ba}_{0,5}\text{Sr}_{0,5})_{1-x}\text{Sm}_x\text{Fe}_{12-x}\text{Co}_x\text{O}_{19}$ ($x = 0; 0,1; 0,2; 0,3$) ferrites have been prepared by solid-state method in air at 1473 K. It has been shown that isotropic permanent magnets based on $\text{Sr}_{0,9}\text{Sm}_{0,1}\text{Fe}_{11,9}\text{Co}_{0,1}\text{O}_{19}$, $(\text{Ba}_{0,5}\text{Sr}_{0,5})_{0,9}\text{Sm}_{0,1}\text{Fe}_{11,9}\text{Co}_{0,1}\text{O}_{19}$ ferrites show higher values of magnetic induction (B_r), coercive force (B_Hc) and maximum energy product $(BH)_{\max}$ than ones based on $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$ ferrite. It has been found that using $\text{SrFe}_{9,5}\text{Al}_{2,5}\text{O}_{19}$ as an additive increases the coercive force (B_Hc) and maximum energy product $(BH)_{\max}$ for isotropic permanent magnets from the solid solutions of $\text{Sr}_{0,9}\text{Sm}_{0,1}\text{Fe}_{11,9}\text{Co}_{0,1}\text{O}_{19}$, $(\text{Ba}_{0,5}\text{Sr}_{0,5})_{0,9}\text{Sm}_{0,1}\text{Fe}_{11,9}\text{Co}_{0,1}\text{O}_{19}$ ferrites.

V. S. KOMAROV

SYNTHESIS OF MESOPOROUS SILICA GELS AND DETERMINATION OF THEIR SPECIFIC SURFACE

Summary

For the first time, a method has been developed and calculations have been performed for the mesopore surface of solids containing various volumes of micropores, along with mesopores. It has been shown that the method proposed for determination of mesopores' surface is reliable enough.

It has been established that formal application of BET method for specific surface determination of this type of adsorbents is not possible. For surface determination of homogeneous mesoporous adsorbents, a simple and practical method has been proposed excluding several procedures connected with the number of molecules adsorbed and the volume of their adsorption site.

S. M. LESCHEV, A. U. ZAIKEL, V. S. KONDREV, V. U. ANTONCHIK, D. T. KOZHICH

**THE ROLE OF HYDROCARBON CHAIN NATURE IN ORGANIC NON-ELECTROLYTES
IN THE EFFICIENCY OF THEIR FUNCTIONAL GROUPS' HYDRATION**

Summary

A comparative analysis of n-octane – water functional group increments (I_f) of organic non-electrolytes (hydrocarbons, nitrogen-, oxygen-, halogen- and sulphur-containing compounds containing n-alkyl, allyl, benzyl, vinyl, phenyl, 1-naphthyl, 2-naphthyl and 9-anthryl groups) has been performed. It has been determined that increasing the hydrocarbon chain electro-negativity increases I_f by up to 3,7 units. For all monosubstituted groups except fluoride, replacing the alkyl group by the aryl one increases I_f by 0,6–1,2 units. It has been found that the most important factors determining the increase in I_f are the nature and number of hydrocarbon chains, bond polarity in the functional group and its possession of mobile electron pairs.

M. F. ZAYATS, M. A. ZAYATS, S. M. LESHCHEV, N. V. PETRASHKEVICH

**DETERMINATION OF THE ADENGO PESTICIDE RESIDUAL AMOUNTS
IN CORN BY DISSOCIATIVE EXTRACTION**

Summary

Distribution of thien carbazone-methyl and cyprosulfamide between chloroform and aqueous buffer solutions at pH = 3–10 has been studied at 20 ± 1 °C. Based on the experimental data obtained, the extraction sample preparation method has been developed for the determination of thien carbazone-methyl and cyprosulfamide in corn grain and corn green mass by high performance liquid chromatography. The sample preparation method provides chromatograms where no peak interferes with the peaks of substances being determined. The recoveries of thien carbazone-methyl and cyprosulfamide from plant matrices are in the range of 72–88%. The method allows determination of thien carbazone-methyl and cyprosulfamide at concentrations of the maximum residue limit for corn in Republic of Belarus or below.

**THE EFFECT OF THE ELECTROLYTE REDOX POTENTIAL
ON PHOTOELECTROCHEMICAL PROPERTIES OF BISMUTH OXOIODIDE**

Summary

Photoelectrochemical behavior of semiconductor bismuth oxoiodide BiOI in solutions containing $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}/[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ or I_3^-/I^- redox system has been studied. The effect of photocurrent sign inversion with the electrode potential change has been observed. It has been shown that this effect is governed by both thermodynamic conditions (shifting of the conduction band position and equilibrium potential $E_{\text{Ox/Red}}$) and by kinetic factor (the capture rate of photogenerated charged particles by oxidizing or reducing agents). Photoelectrochemical reactions are diffusion-controlled, and photocurrent is a function of the surface concentrations of oxidized and reduced forms of the redox system. Specific structure of BiOI coating consisting of thin plate-like crystallites (40–60 nm thick) provides good contact of its surface with the reaction medium and high efficiency of photoinduced processes.

A. YU. SIDORENKO, G. M. SEN'KOV, V. E. AGABEKOV

**ISOMERIZATION OF α -PINENE IN PRESENCE OF ALUMINOSILICATE MODIFIED
BY HYDROCHLORIC AND PHOSPHORIC ACIDS**

Summary

α -Pinene catalytic isomerization over natural aluminosilicate (Al-Si RB) modified by hydrochloric and phosphoric acid solutions has been studied. The effect of Al-Si RB acid treatment on its composition, structure and catalytic activity has been investigated. The highest α -pinene conversion and yield of target products (camphene, dipentene) has been observed in presence of aluminosilicate treated by 50 ml/g of 10% HCl. Operation time of the catalyst has been determined. Possibility of waste acid solution recycling has been shown.

Zh. D. CHAPLANOVA, A. A. MURAVSKY, V. E. AGABEKOV, E. A. GRACHEVA,
V. S. MIKULICH, S. N. LARYKAVA

**PHOTOINDUCED DICHROISM OF THIN FILMS BASED ON A SALICYLIC ACID BIS-AZO DERIVATIVE
AND (POLY)VINYLPYRROLIDONE**

Summary

Using polyvinylpyrrolidone (PVP) as a polymer matrix for potassium 4,4-bis[1-(4-hydroxybutyl-3-carboxylate)phenylazo] biphenyl (ABA-2422) promotes *trans-cis*-isomerization and orientation of dye molecules on irradiation by linearly polarized light. Composite films based on ABA-2422 dispersed in PVP are optically anisotropic, have high dichroic ratio and low roughness.

M. U. KAUHANKA, S. K. ANANICH, Y. G. CHARNOU, Z. N. KASHKAN, L. V. BAKHANOVICH

**SYNTHESIS AND INSECTICIDAL ACTIVITY OF NEW 1,2-DIACYL-1-ALKYLHYDRAZINES
CONTAINING FRAGMENTS OF HALOGENATED BENZOIC ACIDS
AND 3,5-DIMETHYLBENZOIC ACID**

Summary

New 1,2-diacyl-1-alkylhydrazines containing fragments of halogenated benzoic acids and 3,5-dimethylbenzoic acid have been synthesized. These compounds are close structural analogues of known ecdysteroid agonists, methoxyfenozide and halofenozide, used in agriculture as hormonal biorational insecticides. Primary screening of new organic compounds for insecticidal activity has been performed. It has been discovered that two of the synthesized compounds are more toxic for Colorado potato beetle than methoxyfenozide.

E. A. DIKUSAR, S. K. PETKEVICH, V. I. POTKIN, S. G. STEPIN

**SYNTHESIS OF (E)-AZOMETHINES FROM 4-AMINOBENZENESULFONAMIDE (STREPTOCIDUM)
DERIVATIVES**

Summary

Synthesis of (*E*)-azomethines, derivatives of 4-aminobenzenesulfonamide (Streptocidum), by condensation of substituted vanillin-like benzaldehydes with streptocidum in methanol, has been described.

M. M. KAUHANKA, U. M. KAUHANKA, I. N. SLABKO

**SYNTHESIS AND ANTIMYCOBACTERIAL PROPERTIES
OF FLUORINATED BENZALDOXIME ESTERS
AND PYRAZINECARBOXYLIC ACID ESTERS**

Summary

A series of fluorinated benzaldehyde oxime esters and pyrazinecarboxylic acid esters has been synthesized. Target compounds have been prepared by esterification of oximes with pyrazinecarboxylic acid in the presence of N, N'-dicyclohexylcarbodiimide and N, N-dimethylaminopyridine. Antimycobacterial properties of the synthesized compounds have been studied.

V. A. KOPATS, G. V. SERGEEV, A. A. GILEP, S. A. USANOV

**SUBSTRATE SPECIFICITY OF RECOMBINANT STEROID 21-HYDROXYLASE *H. SAPIENS*
AND THE EFFECT OF CYTOCHROME *b*₅ ON ITS ACTIVITY**

Summary

Human cytochrome CYP21 (steroid 21-hydroxylase) has been expressed in *Escherichia coli DH5α* and the expression level was 150 nmol from 1 liter of bacterial culture. Utilizing two steps of column chromatography has allowed to obtain highly purified protein. Steroids have been screened as potential substrates for the enzyme. CYP21 showed typical spectral change (type I of spectral response) when binding with progesterone, 17α-hydroxyprogesterone and 11-hydroxyprogesterone. In addition, it has been shown that cytochrome *b*₅ does not affect hydroxylase activity of CYP21 toward progesterone, 17α-hydroxyprogesterone and 11-hydroxyprogesterone.

I. V. HAIDUKEVICH, M. V. MAKHROV, A. A. GILEP, T. V. DOKUKINA

**MOLECULAR TYPING OF *CYP2D6*, *CYP2C9*, *CYP2C19*, *CYP1A2* AND *MDR1*
IN PERSONALIZATION OF PSYCHOPHARMACOTHERAPY**

Summary

Accurate and reproducible techniques for determining key polymorphism of drug metabolizing CYP450 and MDR1 genes have been designed. Based on those techniques, pharmacogenetic test as well as genetic data interpretation algorithm has been developed, which allows to personalize and improve the effectiveness of psychopharmacotherapy.

N. M. LITVINKO, L. A. SKOROSTETSKAYA, D. O. GERLOWSKI

**THE EFFECT OF N-(PHOSPHONOMETHYL)-GLYCINE ON PHOSPHOLYTIC REACTION CATALYSED
BY PHOSPHOLIPASE A₂**

Summary

The effect of N(phosphonomethyl)-glycine (glyphosate), the active ingredient of the «Squall» herbicide in a wide range of concentrations (1–1000 μg/ml) on phospholipolysis catalyzed by pancreatic phospholipase A₂ (PLA₂, 3.1.1.4), under the conditions similar to digestion in the duodenum (pH 8.0, temperature 37°C, micellar form PC), has been studied. It has been shown that a rapid method based on the use of *in vitro* phospholipolytic reaction as a simple model of the process of destruction of food and phospholipids of cell membranes, is promising for preliminary evaluation of the pesticide safety to humans and animals.

L. N. RYABOVA, I. A. ZALYHINA

CHARACTERIZATION OF SOIL POLLUTANTS IN PRIPYAT POLESYE, BREST REGION

Summary

The geochemical condition of soils in Pripjat' Polesye, Brest region, has been studied. The main sources of soil pollution by chemicals have been determined and maps for their distribution have been drawn. Areas of soils polluted by nitrates, sulphates, chlorides and heavy metals have been calculated.

L. V. DIKHTIEVSKAYA, L. F. SHLOMINA, W. W. SHEWTSUK

**USING EMULSIONS AS COLLECTORS FOR CLAY-CARBONATE SLIMES
IN FLOTATION OF POTASH ORES**

Summary

Studies on the development of efficient collectors for clay-carbonate impurities during the flotation enrichment of potassium ores have been conducted. It has been shown that using slime collectors in the form of emulsions based on carboxylic acids ensures their high stability in saturated salt solutions and intensifies flotation of slimes and subsequent flotation of potassium chloride.

A. O. NOVIKOV, V. I. TEMRUK, I. A. KHYZOV, V. V. GORZHANOV, T. V. SOLOVYOVA

**THE EFFECT OF FILLER MODIFICATION ON ITS DISTRIBUTION
IN PAPER CONTAINING COTTON CELLULOSE**

Summary

To produce the paper of high printing quality, paper pulp fillers are commonly used. A carbonate filler derived from marble (marble calcite), has low content of impurities (1%) and high whiteness (up to 97%), making it a promising one for special types of printing paper. To achieve a high degree of filler retention in the composition and ensure its most uniform and high content in the top and bottom (grid) paper layers, the filler has been modified by cationic starch. Modification of marble calcite with cationic starch provided directed concentration of the filler in both surface layers of paper. It has been proved that by increasing the proportion of cotton cellulose in the paper, the distribution pattern of the modified filler changes, increasing its concentration in the surface layers, making it possible to obtain high quality printing on the paper with improved durability.

N. M. BOBKOVA, E. E. TRUSOVA, A. S. DAMUT'

SYNTHESIS AND PROPERTIES OF LIGHT-DIFFUSING GLASSES FOR LED LIGHT SOURCES

Summary

The results for synthesis of light-diffusing glasses based on phosphate suppressor in the $ZnO-P_2O_5-SiO_2$ system doped by CaO , Na_2O , K_2O и B_2O_3 (25% w/w total). Light-diffusing glasses with high transparency. The main light-diffusing phase are liquate drops 0,15–0,2 μm in diameter, enriched with K_2O , ZnO and P_2O_5 , producing $KZnP_2O_5$ crystals.